



1. TEORIA DELLA NAVE

10 STABILITÀ TRASVERSALE



2. CARTOGRAFIA E PUBBLICAZIONI

- 14 COORDINATE TERRESTRI
- 14 RETICOLO
- 17 LETTURA DELLE SCALE
- 18 PRIMO MIGLIO E NODO
- 19 SISTEMA SESSAGESIMALE
- 20 LEGGERE SULLA CARTA LE COORDINATE DI UN PUNTO
- 21 RIPORTARE IN CARTA LE COORDINATE DI UN PUNTO
- 22 DOCUMENTI NAUTICI - PUBBLICAZIONI
- 23 PROIEZIONE (RAPPRESENTAZIONE) DI MERCATORE
- 24 LOSSODROMIA
- 25 PROIEZIONE GNOMONICA
- 27 FUSI ORARI
- 29 ESERCIZI FUSI ORARI



3. CARTEGGIO E NAVIGAZIONE

- 32 ORIENTAMENTO
- 33 BUSSOLA
- 35 DALLA RV ALLA PRORA BUSSOLA - LE 3 FASI
- 35 1^a FASE - LA PROGETTAZIONE DI ROTTA, IL NORD VERO E LA ROTTA VERA = RV
- 36 LEGGERE IL VALORE DI UNA ROTTA
- 37 TRACCIARE UNA ROTTA DA UN VALORE DATO
- 39 ROTTA E PRORA
- 40 NAVIGAZIONE STIMATA
- 40 CALCOLO: MIGLIA - VELOCITÀ - TEMPO
- 41 CALCOLO DELLE MIGLIA
- 42 CALCOLO DELLA VELOCITÀ
- 43 CALCOLO DEL TEMPO (ORA D'ARRIVO E.T.A. ESTIMATED TIME OF ARRIVAL)
- 44 2^a FASE - NORD MAGNETICO, DECLINAZIONE, PRORA MAGNETICA = PM
- 46 CALCOLI SESSAGESIMALI
- 47 CALCOLO DELLA DECLINAZIONE
- 52 3^a FASE - DEVIAZIONE, PRORA BUSSOLA = PB
- 54 TABELLA DIDATTICA DEVIAZIONI
- 55 FORMULE DI CONVERSIONE E CORREZIONE

56	ESERCIZI DI CONVERSIONE
58	ESERCIZI DI CORREZIONE
60	NAVIGAZIONE COSTIERA RILEVAMENTI VERI
63	METODI PER TRACCIARE I RILEVAMENTI
69	STRUMENTI DA RILEVAMENTO
69	RILEVAMENTO MAGNETICO
70	RILEVAMENTO BUSSOLA
71	VERIFICA TABELLA DI DEVIAZIONI
72	RILEVAMENTO POLARE
74	IL SESTANTE
76	LA STELLA POLARE
76	IL GPS
77	RADAR

4. DERIVA, SCARROCCIO E INTERCETTAZIONE

80	CORRENTE E DERIVA (der)
82	1° PROBLEMA DELLA CORRENTE
84	2° PROBLEMA DELLA CORRENTE
86	4° PROBLEMA DELLA CORRENTE
88	4° E 2° PROBLEMA DELLA CORRENTE
90	3° PROBLEMA DELLA CORRENTE
92	(5°)1° E 3° PROBLEMA DELLA CORRENTE
94	VENTO E SCARROCCIO (SC)
96	INTERCETTAZIONE
97	INTERCETTAZIONE CON CORRENTE 1° PROBLEMA
98	INTERCETTAZIONE CON CORRENTE 3° PROBLEMA
99	INTERCETTAZIONE CON ROTTE OPPoste E SU ROTTA RAGGIUNGENTE
99	INTERCETTAZIONE CON CORRENTE E MOTO PROPRIO UNITÀ SOCCORSA
100	RIASSUNTO: COME DETERMINARE IL PUNTO CHIAVE

5. SICUREZZA

102	DOTAZIONI DI SICUREZZA
108	IL TRIANGolo DEL FUOCO
109	NORME ANTINCENDIO
109	INCENDIO A BORDO (EVENTO STRAORDINARIO)
110	RADIO TRASMISSIONI
112	LE TRE CHIAMATE
112	CHIAMATA DI SICUREZZA - SECURITÉ SECURITÉ SECURITÉ
112	CHIAMATA DI URGENZA - PAN PAN PAN
112	CHIAMATA DI SOCCORSO - MAYDAY (medé)
113	ASSISTENZA E SOCCORSO
114	RIEPILOGO DEI SISTEMI PER RICHIEDERE SOCCORSO O ASSISTENZA

6. METEOROLOGIA

- 116 TEMPERATURA UMIDITÀ E PRESSIONE
- 117 ISOBARE
- 118 IL VENTO
 - 118 DIREZIONE - LEGGE DI BUYS BALLOT
 - 119 INTENSITÀ / GRADIENTE BARICO ORIZZONTALE
 - 119 STRUTTURA
- 119 SCALA BEAUFORT
- 120 NOMI DEI VENTI
- 121 BREZZE
- 121 MARE E ONDE
 - 122 SCALA DOUGLAS
- 123 CARTE SINOTTICHE
- 124 I FRONTI
- 125 IDROMETEORE
- 126 NUBI
- 128 CICLONI TROPICALI
- 129 SETTORE MANEGGEVOLE - SETTORE PERICOLOSO
- 129 BOLLETTINO METEOMAR
- 130 MAREE
- 131 CORRENTI MARINE

7. NORMATIVA

- 134 USO COMMERCIALE DELLE UNITÀ DA DIPORTO: LOCAZIONE E NOLEGGIO

8. VELA

- 136 NOMENCLATURA
- 138 PIANO VELICO
 - 138 ALBERATURA
 - 139 MANOVRE (FISSE E CORRENTI)
- 141 VELE
 - 141 LATI E ANGOLI DELLE VELE
- 142 ARMARE LE VELE
- 143 AZIONE DEL VENTO SULLE VELE
- 144 AVANZAMENTO E SCARROCCIO
- 144 ANDATURE
- 146 REGOLAZIONE DELLE VELE
- 148 VIRATA
- 149 ABBATTUTA
- 150 TERZAROLI
- 151 VENTO APPARENTE E VENTO REALE
- 152 CENTRO VELICO E CENTRO DI DERIVA
- 153 PRESA DI GAVITELLO E RECUPERO UOMO A MARE
- 154 NAVIGAZIONE IN CAPPA
- 155 ALBERATURE E VELE
- 156 NODI

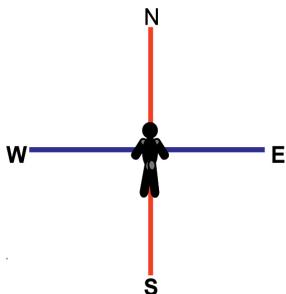


INDICE CONTENUTI MULTIMEDIALI



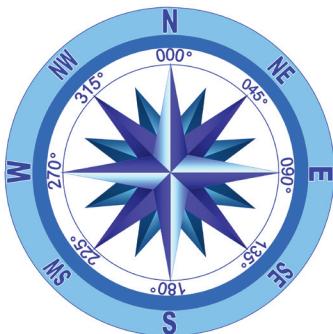
■ ORIENTAMENTO

I 4 PUNTI CARDINALI



Si immagini un osservatore in un punto della carta nautica; dalla sua posizione passano un **parallelo** e un **meridiano**; il meridiano indica “verso l’alto” il Nord e “verso il basso” il Sud, mentre il parallelo indica “verso destra” l’Est e “verso sinistra” l’ovest (W).

Anche nella realtà un osservatore sulla superficie terrestre o in mezzo al mare è in grado di orientarsi se identifica le direttive Nord/Sud e Est/Ovest e immagina attorno a sé, sull’orizzonte che appare circolare cioè di 360°, una grande rosa dei venti graduata 000° (360°) a 359° in senso orario partendo dal valore 000° del Nord.



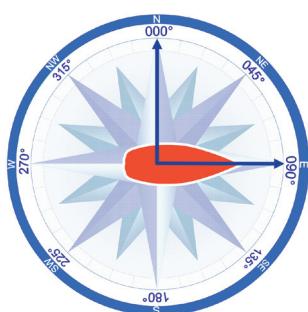
La rosa dei venti, con le lettere dei cardinali e con i corrispondenti valori in gradi, rappresenta il sistema per l’orientamento cardinale.

4 CARDINALI

Nord = valore 000° = N
Est = valore 090° = E
Sud = valore 180° = S
Ovest = valore 270° = W

4 INTERCARDINALI

Nord-Est = valore 045° = NE
Sud-Est = valore 135° = SE
Sud-Ovest = valore 225° = SW
Nord-Ovest = valore 315° = NW



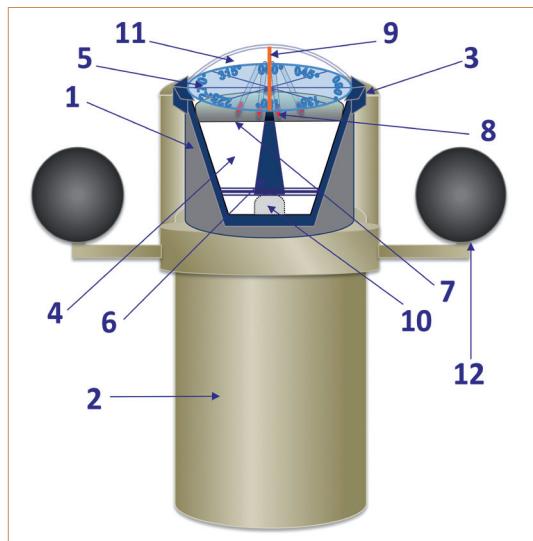
Lo stesso metodo si utilizza per dare un valore in gradi alle direzioni di prora. La bussola permette al navigante di mantenere una prora per seguire una rotta, cioè un percorso prestabilito. All’interno della bussola un cerchio graduato dotato di aghi magnetici, cioè la ROSA DEI VENTI, si orienta verso “Nord” e rimane ferma in quella posizione mentre tutto il resto della bussola fissata alla barca si muove con la barca stessa. Nella figura a lato la prora della barca è orientata verso Est o 090°.

* I nord trattati in questo capitolo sono 3:

Il Nord Vero o nord geografico, corrisponde al polo Nord;
Il Nord Magnetico, nord percepito da tutte le bussole a terra;
Il Nord bussola, Nord indicato dalle Bussole a Bordo

■ BUSSOLA

La bussola utilizzata in navigazione marittima è di tipo MAGNETICA A LIQUIDO.



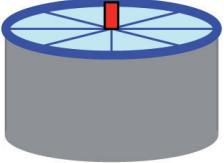
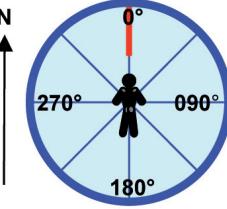
- 1. Mortaio o cassa:** involucro amagnetico spesso sostenuto da una chiesuola.
- 2. Chiesuola:** colonna in legno, resina o metallo amagnetico.
- 3. Sospensioni cardaniche:** mantengono la bussola e quindi la rosa dei venti parallela al piano orizzontale.
- 4. Liquido:** petrolio bianco, glicerina o miscela di acqua distillata e alcool puro; alcool, petrolio e glicerina sono sostanze che non congelano facilmente. Il liquido assorbe colpi di mare e vibrazioni e conferisce massima stabilità all'equipaggiamento magnetico/elemento sensibile (*vedi punto 8*).
- 5. Rosa dei venti:** disco graduato da 0° a 359° (in base alla dimensione può essere suddivisa in quadranti, con valori di 5° in 5° oppure di 10° in 10° o più). All'interno della bussola la ROSA DEI VENTI si orienta per mezzo di aghi, equipaggiamento magnetico, verso il "Nord".

suddivisa in quadranti, con valori di 5° in 5° oppure di 10° in 10° o più). All'interno della bussola la ROSA DEI VENTI si orienta per mezzo di aghi, equipaggiamento magnetico, verso il "Nord".

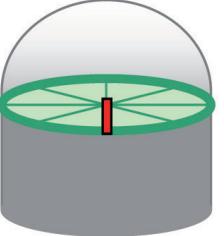
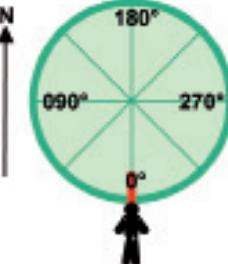
- 6. Punta di sospensione** o puntale: perno con la punta di materiale durissimo (in passato era di agata, rubino o zaffiro) che si erge dal fondo del mortaio e sostiene il galleggiante.
- 7. Galleggiante:** con la rosa dei venti e l'equipaggiamento magnetico fa parte dell'equipaggio mobile. Immerso nel liquido dà una spinta positiva riducendo la pressione sulla punta di sospensione con conseguente diminuzione dell'attrito.
- 8. Aghi magnetici** o elemento sensibile: nella bussola da navigazione marittima gli aghi non sono in vista, ma sono fissati in asse da 0° a 180° sotto la rosa dei venti, sempre in numero pari, con i poli positivi orientati verso la dicitura N del Nord. Tramite gli aghi, equipaggiamento magnetico, la rosa dei venti si mantiene "ferma" orientata verso il punto che viene percepito come Nord (a bordo è il Nord Bussola *vedi p. 52*).
- 9. Linea di fede:** può presentarsi come perno oppure come una vera e propria linea bianca o colorata. Serve da riferimento al timoniere perché indica la direzione della prua della barca e permette il mantenimento dell'orientamento della prora (*vedi p. 35*). La bussola correttamente montata a bordo ha la linea di fede parallela all'asse longitudinale della barca stessa.
- 10. Polmone:** membrana elastica che assorbe le dilatazioni e le contrazioni del liquido in relazione alle variazioni della temperatura esterna.
- 11. Vetro di copertura:** può essere piatto o a cupola.
- 12. Compensatori:** montati su pattini e avvicinati o allontanati dalla bussola, ad opera del perito compensatore, hanno lo scopo di ridurre le deviazioni di bordo (*vedi p. 52*).



La bussola può essere a lettura orizzontale o a lettura frontale:

BUSSOLA A LETTURA ORIZZONTALE	ROSA A LETTURA ORIZZONTALE
	

Bussola istintiva: la rosa dei venti è completamente visibile. Con questo tipo di bussola l'osservatore deve immaginare di trovarsi **al centro della rosa dei venti**, come se avesse una grande rosa dei venti intorno a sé sul suo orizzonte. Ciò gli permette di conoscere immediatamente l'orientamento cardinale. La rosa dei venti a lettura orizzontale è stampata sulle carte nautiche.

BUSSOLA A LETTURA FRONTALE	ROSA A LETTURA FRONTALE
	

Bussola anti-istintiva: la rosa dei venti spesso è visibile solo parzialmente (per non confondere l'osservatore), il vetro di protezione è quasi sempre a cupola. Con questo tipo di bussola l'osservatore deve immaginare di trovarsi **esternamente di fronte alla linea di fede e alla rosa dei venti**. L'unico valore utile è quello che si legge dietro la linea di fede.

Ricorda che per comprendere agevolmente il funzionamento della bussola e il conseguente orientamento della barca:

- bisogna tenere più lontano possibile dalla bussola tutti gli oggetti che possono "disturbare" il lavoro della bussola stessa come, chiavi, cellulari ma anche le apparecchiature di bordo come il VHF e il GPS.
- La rosa dei venti della bussola rimane **"ferma"** (solidale con gli aghi, elementi sensibili orientata verso il "suo Nord").
- A bordo l'unico riferimento è l'orientamento della prua della barca, cioè la **PRORA** corrispondente al valore della rosa dei venti che si legge sotto la linea di fede, che è parallela all'asse longitudinale dello scafo.



■ DALLA Rotta VERA ALLA PRORA BUSSOLA – LE 3 FASI

1^a FASE: NORD VERO, Rotta VERA e PRORA VERA (vedi fondo pagina)

Supponiamo di volere partire da un porto per una destinazione nota; troviamo le località in carta nautica e con le squadrette, o con la parallela, le uniamo con una linea, tracciamo la Rotta Vera cioè il reale percorso rispetto al fondo del mare. Teoricamente basterebbe orientare la prua o prora della barca verso la direzione di rotta, ma per seguire una rotta si utilizza la bussola.

2^a FASE: NORD MAGNETICO e PRORA MAGNETICA (vedi p. 44)

La bussola, essendo uno strumento magnetico, percepisce l'effetto del campo magnetico terrestre, la DECLINAZIONE magnetica che varia nello spazio e nel tempo. La bussola non indica la direzione del Nord Geografico, del Polo Nord, ma del Nord Magnetico. Quindi per seguire una Rotta Vera con la bussola, dopo aver calcolato il valore di Prora Vera, bisogna calcolare il valore di Prora Magnetica.

3^a FASE: NORD BUSSOLA e PRORA BUSSOLA (vedi p. 52)

La bussola percepisce anche un secondo effetto di magnetismo prodotto dai campi magnetici di bordo e generato da metalli e apparecchiature elettriche, la DEVIAZIONE. La deviazione varia con il variare dell'orientamento della prora. Per seguire una Rotta Vera con la bussola bisogna quindi calcolare prima il valore di Prora Magnetica e poi il valore di Prora Bussola, cioè il valore che bisogna leggere in bussola sulla rosa dei venti sotto la linea di fede per mantenere l'orientamento di prora che permetta di seguire la Rotta Vera precedentemente tracciata in carta.

■ 1^a FASE: LA PROGETTAZIONE DI Rotta, IL NORD VERO E LA Rotta VERA = RV

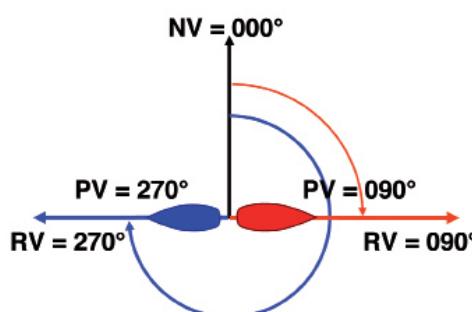
Iniziamo a tracciare in carta la Rotta Vera. La carta nautica rappresenta il VERO e quindi tutti i valori letti o portati in carta con l'utilizzo delle squadrette, o della parallela, sono veri.

NORD VERO - NV è il Nord Geografico; punto di convergenza dei meridiani geografici, corrisponde alla posizione del POLO NORD. Sulle carte nautiche viene indicato dai meridiani, le linee verticali che con la loro posizione indicano verso l'alto il Nord Vero. **Il Nord Vero non viene indicato dalla bussola.**

La Rotta Vera corrisponde al reale percorso rispetto al fondo del mare, cioè è l'angolo compreso tra la direzione del Nord Vero, corrispondente alla direzione del meridiano geografico, e la direzione della nave.

In carta rappresenta valori angolari contati dal Nord Vero fino alla rotta stessa, va letta in senso orario da 000° a 359° partendo dal riferimento 0° di un meridiano geografico qualsiasi.

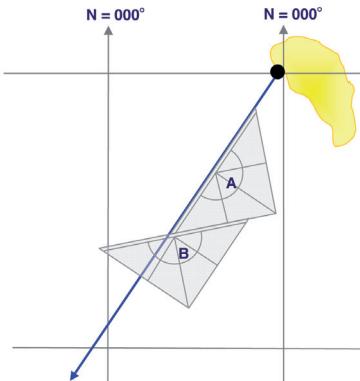
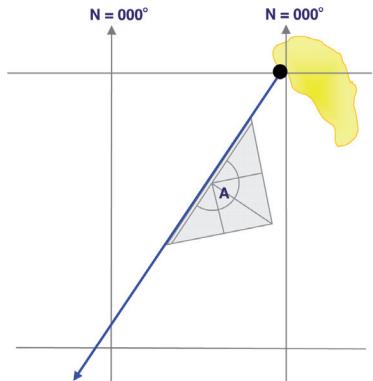
Per navigare su una determinata RV in assenza di elementi perturbatori (corrente e vento) si deve mantenere la prua della barca, Prora Vera PV, orientata in direzione della Rotta Vera stessa perché, senza vento o corrente, RV e PV coincidono.





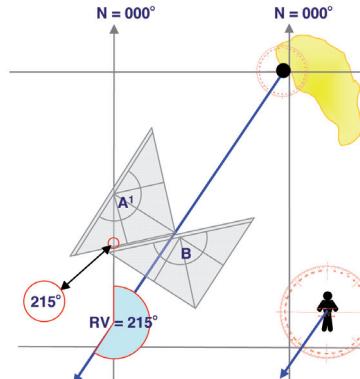
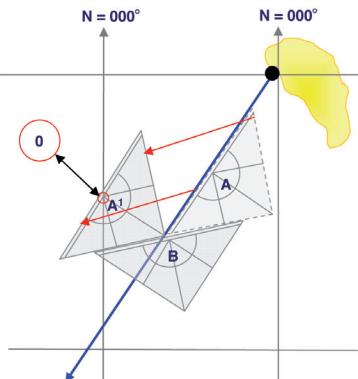
■ LEGGERE IL VALORE DI UNA ROTTÀ

Premessa: il lato ipotenusa della squadretta rappresenta idealmente l'asse longitudinale dell'imbarcazione e la linea di fede della bussola.



Dopo aver tracciato la RV, unendo due punti sulla carta nautica, **sovraporre** la linea dell'ipotenusa della squadretta A alla rotta.

Appoggiare l'ipotenusa della squadretta B su un cateto della squadretta A.



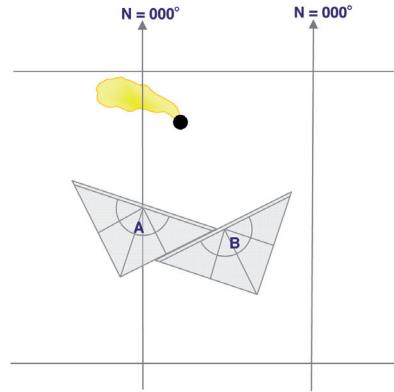
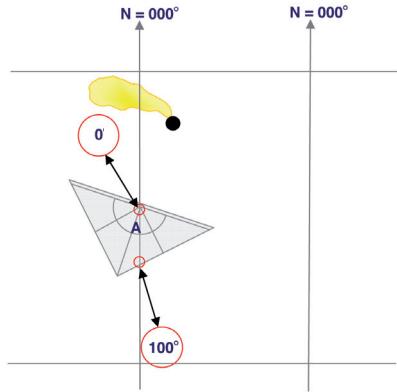
Far scivolare parallelamente a se stessa la squadretta A sull'ipotenusa della squadretta B fino a quando l'incrocio delle tre linee al centro dell'ipotenusa stessa tocca il meridiano più vicino. (Su alcune squadrette l'incrocio delle tre linee è esattamente sotto il valore 0, zero, del lato ipotenusa).

Leggere il valore della RV sul cateto della squadretta A nel punto in cui interseca il meridiano stesso, nell'esempio 215°, non 035°.

N.B. Attenzione alla direzione: i valori sono sempre 2 contemporaneamente! Un aiuto è rappresentato nell'immaginare di essere al centro della rosa dei venti e osservare muovendoci dal centro verso la corona della rosa stessa, a quale dei 2 valori della squadretta porta la direzione di rotta!



■ TRACCIARE UNA ROTTA DA UN VALORE DATO

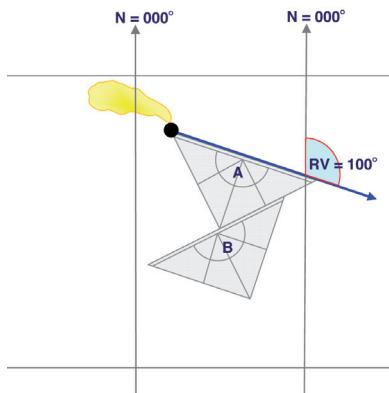
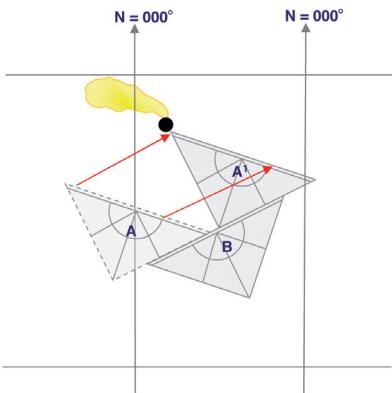


Allineare su uno stesso meridiano vicino al punto di partenza:

- l'incrocio delle 3 linee nel centro dell'ipotenusa della squadretta A (in alcune squadrette le tre linee si uniscono sotto il valore 0, zero)
- e il valore corrispondente alla rotta che si legge su un cateto, ad esempio 100°.

Appoggiare l'ipotenusa della squadretta B a un cateto della squadretta A.

37



Far scivolare la squadretta A sull'ipotenusa di B, parallelamente a se stessa fino a che l'ipotenusa di A arriva a toccare il punto di partenza.

Dal punto di partenza ora è possibile tracciare la rotta. Attenzione alla direzione!

N.B. La matita tocca SOLO l'ipotenusa della squadretta A; la squadretta B serve solo da appoggio!



Ricorda che per facilitare le operazioni di carteggio e quindi per potersi orientare ci si deve sempre immaginare posizionati al centro di una enorme rosa dei venti dilatata sino al limite dell'orizzonte visibile.

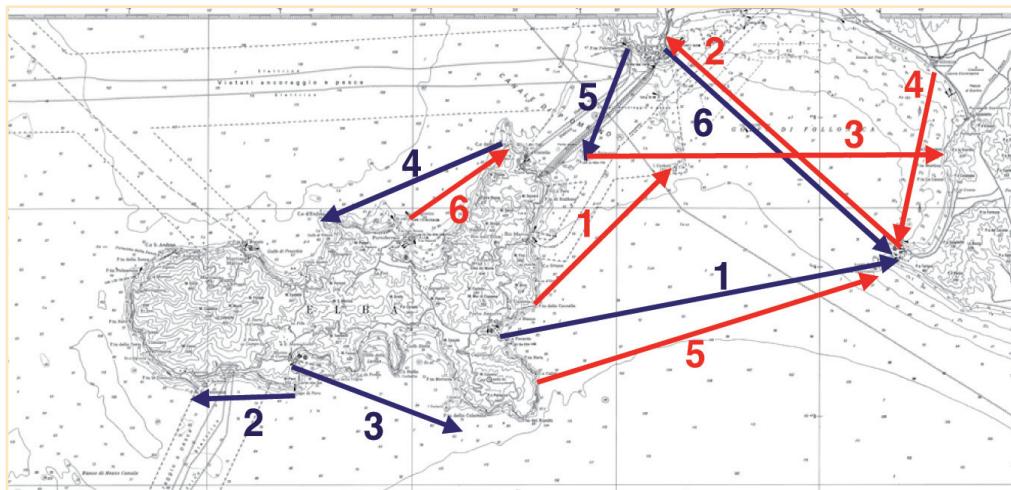
Abbiamo già visto che la rosa dei venti, anche quella all'interno della bussola, ha valore di 360°, come l'angolo giro, come l'orizzonte appare circolare a un osservatore in mezzo al mare. Se i 360° si dividono in quattro porzioni di 90° ciascuna si definiscono i quattro quadranti visibili nell'immagine a lato.



CARTA 5/D

TRACCIARE E LEGGERE LE SEGUENTI RV

- | | | | |
|------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
| 1 da Porto Azzurro a P.ta Ala | RV 079° | 4 da C.o della Vita a C.o d'Enfola | RV 249° |
| 2 da C.o di Poro a P.ta Fetovaia | RV 269° | 5 da Salivoli a I. Palmaiola | RV 200° |
| 3 da Marina di Campo a I. Corbelli | RV 108° | 6 da Piombino Porto a P.ta Ala | RV 133° |



LEGGERE E TRACCIARE LE SEGUENTI RV

- | | | | | | |
|--------------------|---------|---------------|-----------------|---------|----------------|
| 1 da P.ta Cannelle | RV 045° | I. Cerboli | 4 da Follonica | RV 189° | P.ta Ala |
| 2 da P.ta Ala | RV 313° | Piombino | 5 da C.o Calvo | RV 073° | S.co Sparviero |
| 3 da I.Palmiola | RV 089° | P.ta Francese | 6 da Scoglietto | RV 053° | C.o della Vita |

Vedi anche gli esercizi di p. 41 per misurare le miglia delle rotte tracciate.



■ ROTTA E PRORA

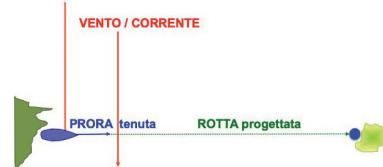
Indispensabile ora chiarire la differenza che può esserci tra Rotta Vera RV e Prora Vera PV. Mentre la Rotta Vera rappresenta l'insieme di punti sui quali la nave è passata o dovrà passare, la Prora Vera è l'orientamento della prua/prora della barca.

La differenza angolare tra la Prora tenuta e la Rotta navigata è angolo di scarroccio se l'agente perturbatore è il vento, oppure è angolo di deriva se l'agente perturbatore è la corrente (*vedi 4° capitolo*).

Immaginiamo di voler navigare da un punto della costa per raggiungere un'isola. Se l'isola fosse in vista, la progettazione della rotta in carta potrebbe anche apparire inutile, ma se l'isola non fosse in vista, a causa di scarsa visibilità già presente alla partenza oppure sopraggiunta durante la navigazione, diventa indispensabile già prima della partenza tracciare e poi leggere in carta il valore di rotta.

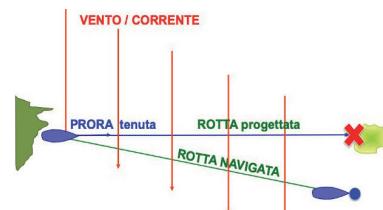


Dovremmo quindi mantenere sotto la linea di fede della bussola il valore corrispondente alla direzione di Rotta per poter orientare la Prora della barca in modo tale da arrivare a destinazione. Se però durante la navigazione sopraggiungesse un elemento perturbatore, vento o corrente, nonostante si mantenga l'orientamento della prora...

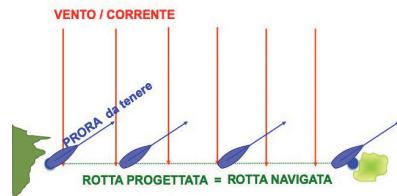


... si finirà per navigare su un'altra rotta.

Quindi, mentre la Rotta è il reale percorso rispetto al fondo del mare, la Prora corrisponde all'orientamento della prua della barca. Con la sola bussola non è possibile avere certezza della Rotta navigata, indispensabile avere sempre a bordo un GPS che possa fornire costantemente la posizione della nave.



Se in presenza di elementi perturbatori del moto, VENTO o CORRENTE, mantenendo una PRORA si naviga un'altra ROTTA, allora per rimanere in ROTTA si deve cambiare PRORA per contrastare la deriva e/o lo scarroccio (*vedi calcoli vettoriali al capitolo 4°*).





■ NAVIGAZIONE STIMATA

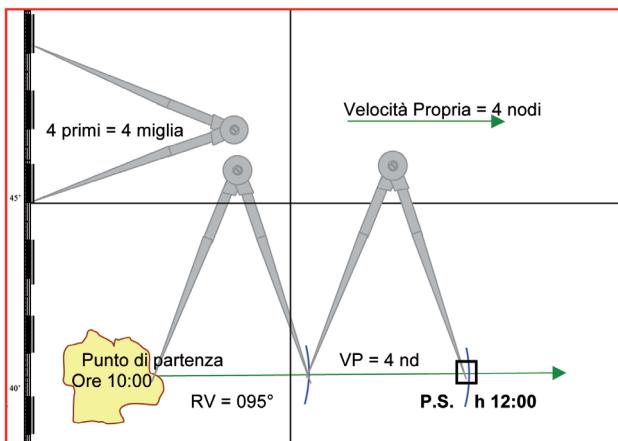
La navigazione stimata si effettua con:

- la bussola
- l'orologio
- il solcometro (misuratore di velocità e distanza in mare).

Indispensabile comunque avere noti orario e punto di partenza.

Con nota la velocità tenuta è possibile stimare in qualsiasi momento la posizione dell'unità, cioè determinare il Punto Stimato PS,* mediante il calcolo dello spazio percorso a una data velocità in un determinato intervallo di tempo.

* In navigazione stimata non vi è certezza della propria posizione e i punti stimati, seppur insostituibili, non sono sufficienti per condurre una navigazione sicura.



Esempio: progettando di partire alle ore 10:00, si intende determinare la posizione stimata dopo 2 ore di navigazione con velocità di 4 nodi. Riportando sulla rotta con il compasso 2 segmenti pari a 4 primi, corrispondenti alle 8 miglia che si stima si percorreranno in 2 ore, è possibile stimare la posizione delle ore 12:00. Con lo stesso metodo è possibile stimare anche l'ora di arrivo o E.T.A. (*Estimated Time of Arrival*, vedi p. 43).

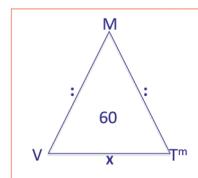
CALCOLO: MIGLIA (vedi p. 41) - VELOCITÀ (vedi p. 42) - TEMPO (vedi p. 43)

Ricorda che:

- il **MIGLIO** è l'unità di misura delle distanze (le miglia si misurano sempre sulle scale delle latitudini).
- Il **NODO** è l'unità di misura della velocità (esprime il valore delle miglia navigate in 1 ora e come le miglia si misurano sulle scale delle latitudini; 1 miglio = 1 nodo).

MIGLIA (M), VELOCITÀ (V), TEMPO (T)

1. MIGLIA → VELOCITÀ e TEMPO (in minuti) $M = V \times T : 60$
2. VELOCITÀ → MIGLIA e TEMPO (in minuti) $V = M : T \times 60$
3. TEMPO*(minuti) → MIGLIA e VELOCITÀ $T = M : V \times 60$



* Utilizzare questa formula per frazioni di rotte percorribili in meno di 1 ora.

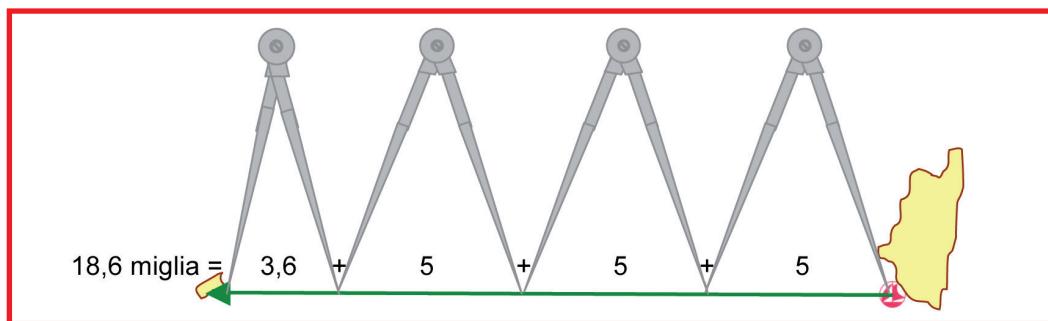
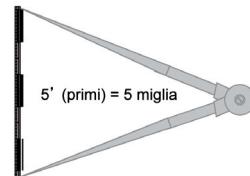
1. CALCOLO DELLE MIGLIA

È possibile misurare le miglia:

- A) prima della partenza già dalla carta;
- B) dopo o durante la navigazione in base alla velocità tenuta e al tempo impegnato.

A. CALCOLO DELLE MIGLIA DALLA CARTA NAUTICA - Misurazione delle rotte

- Una volta tracciata la rotta, si procederà alla misurazione in miglia della stessa.
- Con il compasso, se la rotta da misurare è molto lunga, si misurerà sulla scala di misura, scala di LATITUDINE, un modulo, cioè un tratto pari a 5 miglia (prova a misurare 5' anche sulla scala di longitudine e vedrai come l'ampiezza del compasso risulta inferiore per effetto della proiezione cilindrica centrale, *vedi Mercatore p. 23*).
- Importante utilizzare il tratto di scala di misura compreso fra i paralleli su cui è stata tracciata la rotta (*vedi "latitudini crescenti" proiezione di Mercatore p. 23*).
- Riportiamo quindi il compasso così aperto sulla rotta e calcoliamo i multipli del modulo di miglia scelto.
- Misuriamo con il compasso l'ultimo tratto di rotta inferiore al modulo prescelto e lo riportiamo, per misurarlo, sulla scala di latitudine.



41

Attenzione! Quando la scala di latitudine viene utilizzata come scala di misura, i valori sono da considerare solo e unicamente espressi in miglia e in decimi di miglio e non in gradi, primi e secondi.

La **scala di LONGITUDINE** può essere utilizzata come scala di misura solo sull'equatore (*vedi proiezione di Mercatore p. 23*).

La **scala di LATITUDINE** si dice anche scala delle distanze poiché $1' = 1$ miglio, ogni piccola tacca = $1/10$ di miglio.

ESERCIZIO: Misurare le miglia delle rotte degli esercizi di p. 38 e verificare il risultato qui riportato.

CARTA 5D

1 = 15,4 M	4 = 7 M	1 = 7 M	4 = 6,8 M
2 = 3,5 M	5 = 4,2 M	2 = 11 M	5 = 12,9 M
3 = 5,7 M	6 = 11 M	3 = 13 M	6 = 4,4 M